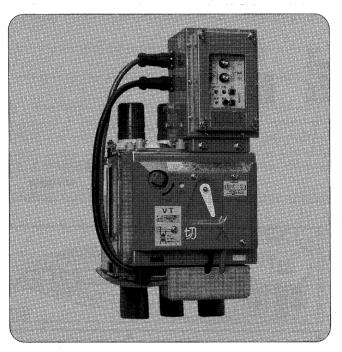
San-Eisha

過電流ロック形高圧交流ガス開閉器

（制御電源用変圧器内蔵）（地中線用）
〔略称 V・UGS〕

取扱説明書

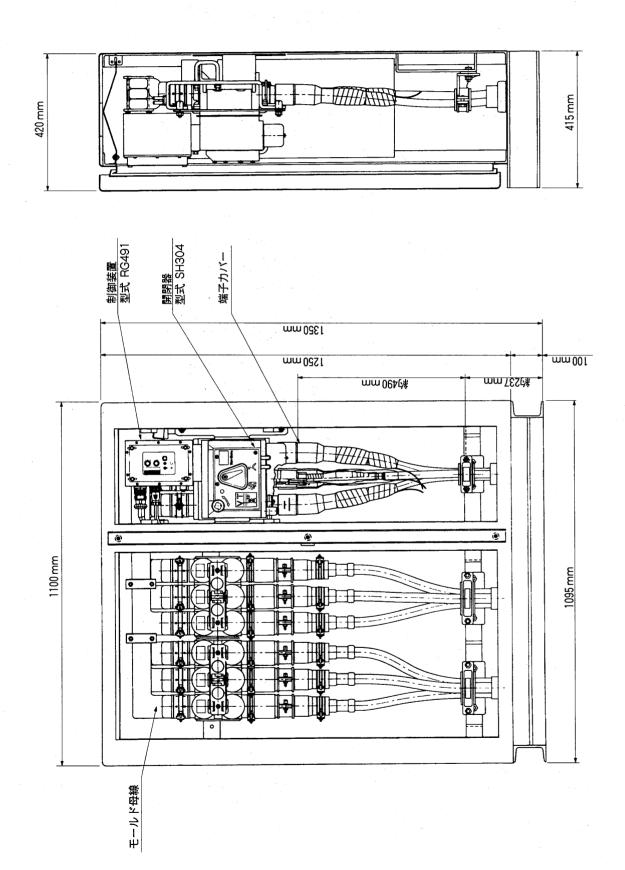
開閉器 型式 SH304 ・ 制御装置 型式 RG491

SH304

株式会社 三英社製作所

このたびは、過電流ロック形高圧交流ガス開閉器（制御電源用変圧器内蔵）をお買上げいただきまして、誠にありがとうございます。本器を正しく安全にご使用していただくために、本説明書を必ずお読み下さい。なお、この取扱説明書は本器の取扱い、保守点検を行う際重要なものとなりますので大切に保管し必要の都度熟読して本器を正しくご使用して下さい。

過電流ロック形高圧交流ガス開閉器設置図

目　次

ページ

1．用　　途 …… 1

⚠設置・使用時の注意 …… 2

2．定格および仕様 …… 3

3．取　扱　い …… 5

3．1　開閉器の運搬 …… 5

3．2　設置前の確認 …… 5

3．3　ハンドルの操作方法 …… 13

3．4　接　地 …… 14

3．5　動作の確認 …… 14

3．6　自己診断機能 …… 14

3．7　外部警報接点出力 …… 15

3．8　地絡動作電流および地絡動作時間の設定 …… 15

3．9　制御回路の基本動作テスト …… 16

4．保 守 点 検 …… 22

4．1　外観点検 …… 22

4．2　動作の確認 …… 23

5．保証期間と保証範囲 …… 23

※　開閉器のキャビネットへの据付方法は、(社) 関東電気協会発行の施工技術指針を御参照下さい。

1. 用　　途

この開閉器は、地中ケーブル引込みの自家用高圧受電設備における保守の容易化および高圧配電線への波及事故防止のため、電力会社との責任分界点である高圧キャビネットの第3回路に設置し、高圧引込線路の開閉および事故点の切離しに使用します。

この開閉器は、手動による開閉機能の他にSOGトリップ動作機能を有しています。

SOGトリップ動作とは、過電流事故については、開閉器に内蔵した変流器（3CT）により負荷側の過電流事故を検出記憶した後、電源側のしゃ断器が動作し、高圧配電線路が停電して制御電源がなくなると自動的に開閉器が開放する動作をいいます。

地絡事故については、開閉器に内蔵した零相変流器（ZCT）および零相基準入力装置（ZPD）により検出した零相電流（Io）と零相電圧（Vo）の位相により地絡電流の方向を判別し、負荷側地絡事故と判定した場合、開閉器を即時開放します。

この様に方向性をもっていることから、電源側の地絡事故による不必要な誤動作を防ぐ事ができるため、開閉器からの負荷側高圧ケーブル長が長く、負荷側充電電流の大きい設備に最適です。又、制御装置用の電源変圧器（以下VT）が開閉器内に内蔵されています。従って、制御装置用電源として外部電源配線工事をする必要が有りません。

① 地絡事故の場合

負荷側の高圧配電線路に地絡事故が発生した場合は、制御装置の地絡継電器が動作し、直ちに開閉器開放指令を出力して開閉器を開放します。

開放指令の出力と同時に制御装置のDG動作表示（マグサイン）を反転させ、地絡事故であることの表示を行います。

② 過電流事故の場合

負荷側の高圧配電線路にロック電流値（650A）以上の電流が流れた場合は、制御装置の過電流継電器が動作し、過電流蓄勢トリップ回路が事故を記憶します。

この時、電源側のしゃ断装置が動作し、制御電源がなくなってから0.5秒以上経過した後、開閉器開放指令を出力し、開閉器を開放します。

地絡事故の場合と同様に開放指令の出力と同時に制御装置のSO動作表示（マグサイン）を反転させ、過電流事故であることの表示を行います。

③ 地絡事故と過電流事故が重なった場合

負荷側の高圧配電線路において地絡事故と過電流事故が重なった場合、制御装置は過電流継電器が優先し、動作します。

この場合、地絡継電器は地絡検出を行いますが、過電流継電気器が地絡継電器より早く動作し、過電流ロック動作を行うため地絡継電器による開閉器の即時開放を行いません。従って、開閉器

の開放は、過電流継電器により電源側のしゃ断装置が動作し、制御電源がなくなってから0.5秒以上経過した後、開閉器開放指令を出力し、開閉器を開放します。動作表示（マグサイン）は過電流事故（SO）の表示となります。

⚠ 設置・使用時の注意

① 本開閉器は次の範囲でご使用下さい。

a. 周囲温度　－20℃ ～ 40℃

b. 標　　高　1000m以下

② 次のような特殊な状態での本開閉器の使用は避けて下さい。

a. 引火性ガスまたは引火性粉塵のある場所

b. 異常な振動や衝撃のある場所

c. 腐食性ガスのある場所

d. 前①項の範囲を越える場所

③ 負荷電流と電路の系統短絡容量について、次のことを確認の上でご使用下さい。

a. 負荷電流が定格電流以下であること。

b. 系統短絡容量が160MVA以下であること。

④ 耐電圧試験時の注意

a. VTは開閉器内部負荷側のR相、T相間に接続されていますので、ケーブル接続後の耐電圧試験は三相一括で実施して下さい。

b. 高圧回路の絶縁抵抗測定および耐電圧試験は、制御装置左側面の電源コネクタ及び制御コネクタを必ず外して実施して下さい。

2. 定格および仕様

① 開閉器

表－1

名　称	過電流ロック形高圧交流ガス開閉器 （制御電源用変圧器内蔵）（地中線用）
形　式	SH304
定格電圧	7200V
定格周波数	50Hz又は60Hz
絶縁階段	6号A
操作方法	手動式
定格電流	300 A
短絡短時間電流	12.5KA（実効値）－1秒間
定格投入電流	31.5KA（波高値）－3 回
定格負荷開閉容量	300 A（力率0.65～0.75）300回
定格過負荷しゃ断電流	800A－3回
質　量	32 Kg

② 制御装置

表－２

名　称	地絡方向継電器
形　式	RG491
定格制御電圧	AC100V
定格周波数	50Hz 又は 60Hz
制御電圧変動範囲	AC85V～110V
地絡動作零相電流整定値	0.2－0.4－0.6－0.8－1.0（A）５段切換
地絡動作零相電圧整定値	完全地絡時の５％固定
地絡動作時間整定値	0.2－0.4－0.6（秒）３段切換
地絡動作位相範囲	進み 135°～ 遅れ 45°
ロック電流値	650A（動作範囲 500A 以上 650A 以下）
試験方法	手動式および自己診断方式
制御電源表示	LED（緑）
動作表示（地絡、過電流）	マグサイン（橙）手動復帰
動作表示（自己診断）	LED　（赤）自動復帰
外部警報接点容量	AC 100V 7A、DC 100V 0.4A
質　量	3.9 Kg

③ 制御電源用変圧器（VT）

表－３

名　称	制御電源用変圧器
相　数	単　相
定格電圧	一次側 6600V
	二次側　105V
定格負荷	10VA
定格周波数	50Hz 又は 60Hz
絶縁階段	6号A

3. 取　扱　い

3.1　開閉器の運搬

①　開閉器の運搬は梱包のまま行って下さい。

a.　長距離運搬時

b.　手持ち運搬時

②　開閉器本体を持ち上げる場合は、ブッシング等に衝撃を与えないよう注意して下さい。

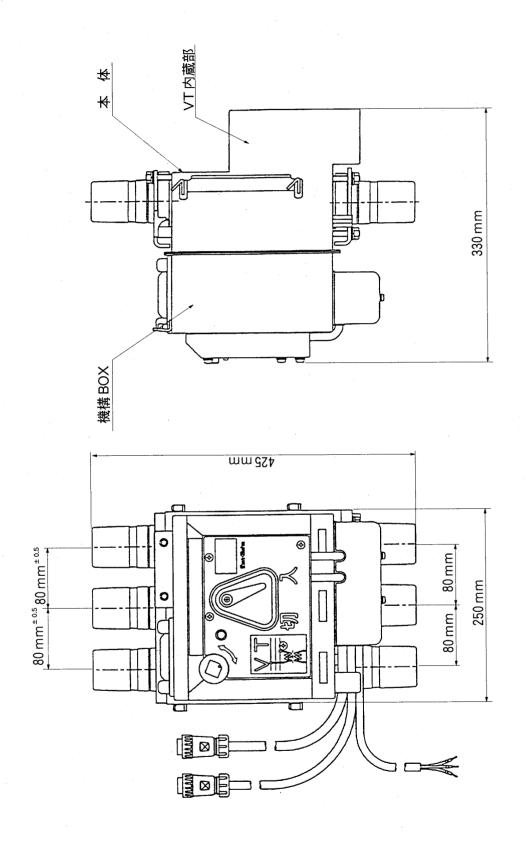
③　制御装置を置く場合は、衝撃を与えないようにして下さい。

3.2　設置前の確認

次の項について確認して下さい。

①　梱包を解かれたら万一輸送中におけるケース等の変形、ブッシング割れなどの破損がないか、確認して下さい。

②　ガス圧低下表示が赤色に動作していないか確認して下さい。なお、開閉器はガス封入構造のため、取付に必要なボルト以外のネジ類は絶対にゆるめないで下さい。

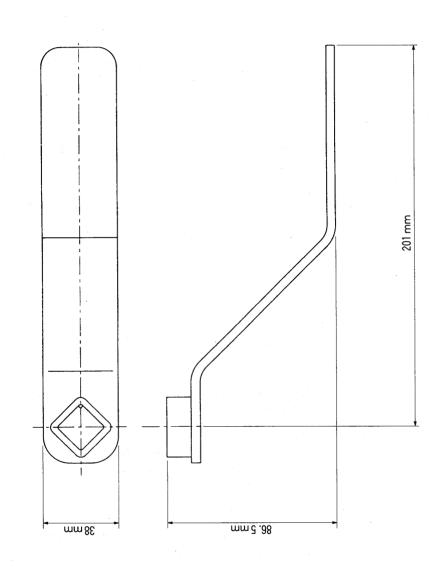
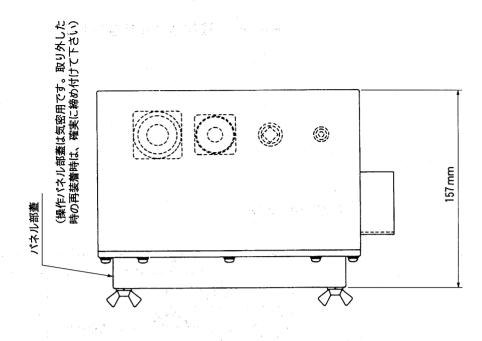
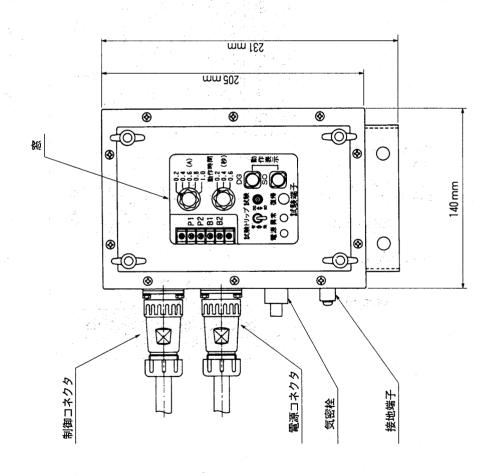
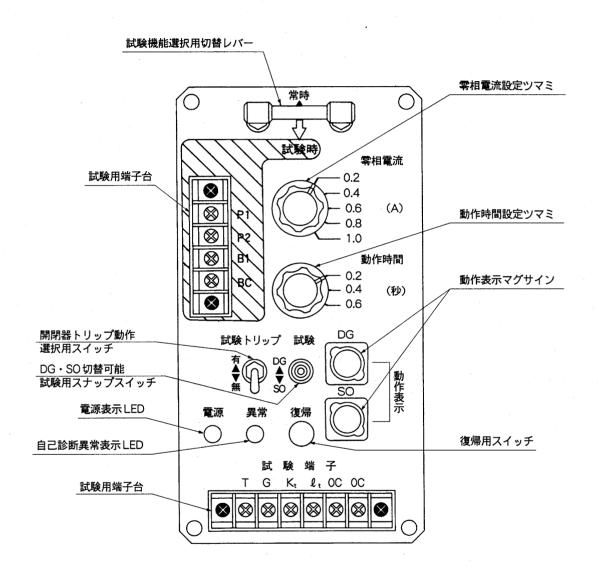
図－1 開閉器外観図（形式 SH304）

図－2 開閉器操作ハンドル

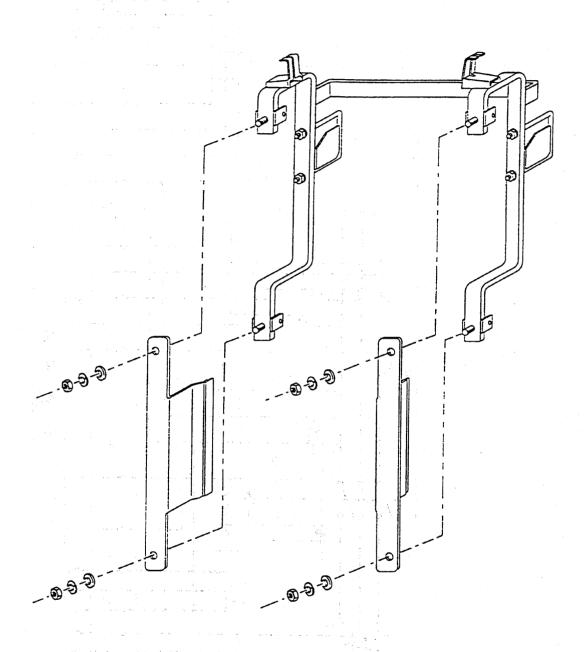
（開閉器を手動で操作する場合に使用します。）

図－3 制御装置外観図（型式RG491）

図－4　操作パネル部各部名称

図－5　結線図

開閉器
ZCT
ZPD
CT
電源側
R
S
T
K
L
負荷側
トリップコイル
V
U
VT
ガス漏検出
スイッチ
警報信号ケーブル
k_t
ℓ_t
Z_1
Z_2
c_2
a_2
V_0
C
V_4
N
O_3
O_2
O_1
O_0
P_2
P_1
B_2
B_c
B_1
制御装置

図－６　取付金具外観図

（開閉器をキャビネット内部に据付けるときの金具です）

使用ネジ類

M10広角ナット	8ヶ
M10用平ワッシャー	8ヶ
M10用スプリングワッシャ	8ヶ

図－7　留意事項銘板

留　意　事　項

・自動トリップ時のリセットについて

事故復旧後開閉器を投入する場合は、操作ハンドルを一旦「切」方向に戻してから「入」操作して下さい。次に制御装置の復旧スイッチを押して事故表示を復旧させて下さい。

・ガス圧低下表示について

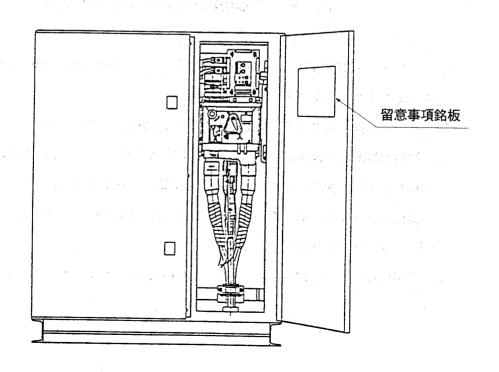
開閉器のガス圧が低下すると開閉器の動作がロックされガス圧低下表示が白から赤に変わりますので、下記まで御連絡下さい。

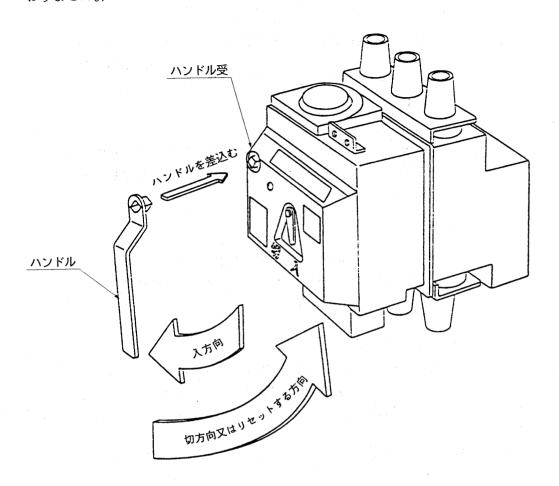
・試験スイッチについて

試験スイッチを押すと制御装置の点検を自動で行い、正常であれば事故表示（マグサイン）します。動作を確認後復帰スイッチを押して事故表示を復帰させて下さい。

・異常ランプについて

制御装置内部に異常があると異常ランプが点灯し、自動トリップ動作はロックされます。異常ランプが点灯している場合は、下記まで御連絡下さい。

連絡先：　株式会社　三英社製作所　TEL　03－3781－8111

3.3　ハンドルの操作方法

(開閉器を手動で操作するときだけ付属のハンドルを使用します。通常は開閉器に装着しておりません。)

図－８　開閉器操作ハンドルの操作方法

① ハンドルを開閉器のハンドル受に差し込み、ハンドルを右に回転させると「入」、左に回転させると「切」となります。

② ハンドル操作は途中で止めることなく一気に操作して下さい。

③ 地絡事故あるいは過電流事故により開閉器が自動トリップした場合、開閉表示指針は「切」を指しますが、操作ハンドルは「入」の状態のままですので、リセット操作が必要です。

操作ハンドルを「切」方向にゆっくりと最後まで左回転させると、リセットされ、通常の「入」「切」操作が可能となります。

④ 手動操作をしない場合、ハンドルは取外し、高圧キャビネットの内側に収納しておいて下さい。

3.4　接　　地

接地は機能上、又保安上のうえからも必ず接続して下さい。(第一種接地)

本器には開閉器・筐体接地端子間用（5.5mm²・1m）と制御装置・開閉器接地端子間用（5.5mm²・0.5m）の２本の接地リード線が付属されています。

3.5　動作の確認

据付終了時は、次の操作を行い動作確認を行って下さい。

① ハンドルにより開閉器の「入」「切」操作を速やかに数回行い異常のない事を確認して下さい。

② 試験端子台「P1、P2」に試験電源を印加するか、又は、高圧充電時に開閉器を投入した状態で以下の動作確認を行って下さい。

③ 電源表示LED（緑）が点灯すること、又８秒経過しても自己診断異常表示LED（赤）が点灯しない事を確認して下さい。

④ 制御装置の試験スイッチを、DG又はSO側に約２秒間倒して、動作表示マグサイン（橙色）が表示する事を確認して下さい。(この時、試験トリップスイッチを「有」にすれば開閉器もトリップ動作し「無」の時は開閉器は開放しません。)

⑤ 制御装置の動作確認後は「復帰」スイッチを押し、動作表示を復帰して下さい。(開閉器トリップ動作をした場合は、開閉器投入後に復帰ボタンを押して下さい。)

3.6　自己診断機能

制御装置には、試験スイッチによる動作確認機能の他、自己診断機能を持っています。自己診断は、継電器入力部（地絡、過電流検出部およびガス漏れ検出部）に定期的に模擬信号を印加し、回路チェックを自動的に行います。

① 自己診断機能の動作

電源投入後、又は復帰スイッチを押した後、約８秒後に自己診断を開始します。

② 異常がない場合

異常がなければ約12時間間隔で引き続き自己診断を行います。

③ 異常が検出した場合の表示

異常を検出したときは、自己診断異常表示ランプLED（赤）を点灯させると同時に外部警報接点出力を閉路します。(B2・BC間ショート)。異常が復旧したときランプは消灯し、外部警報接点出力を開路します。(B2・BC間オープン)

④　異常を検出した場合の動作

異常を検出したときは、約13秒間隔で自己診断を行います。異常が取り除かれてから、約13秒間隔の自己診断が2回連続して正常であれば通常の約12時間間隔の自己診断動作に戻ります。

3.7　外部警報接点出力

外部警報接点出力は次の条件で個別に出力（無電圧接点）されます。

①　事故を検出し、開閉器トリップ出力した時（瞬間出力）…………　B1 − BC間閉路

②　事故診断時、異常を検出した時（異常中は出力）…………………　B2 − BC間閉路

※　BCは共通です。

3.8　地絡動作電流および地絡動作時間の設定

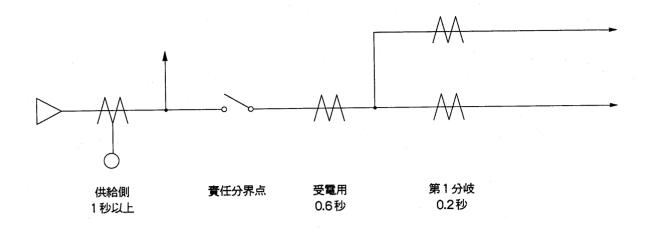
この地絡継電器は、零相変流器で零相電流を、零相電圧検出器で零相電圧を検出して、その大きさと位相を判別し、動作させる方式です。

①　地絡動作電流整定値の設定

高圧需要家殿の受電設備は、電力会社の配電用変電所の地絡継電器との協調がとられている事が必要です。変電所との地絡保護協調をとるためには、通常は地絡動作電流整定値を0.2Aに設定すれば充分ですが、検出感度が良過ぎて微弱事故で動作する事があり、そのような場合は、地絡動作電流整定値を上げて下さい。

地絡動作電流整定タップを0.6A以上に設定する場合は、配電用変電所の地絡継電器の保護範囲に接近し、協調がとれなくなる場合がありますので、設定の際には電力会社の営業機関と連絡をとるなどして、電力側との協調をとって下さい。

②　地絡動作時間整定値の設定

電力会社の配電用変電所の地絡継電器動作時間は通常1秒以上なので、高圧のお客様側では1秒未満が要求されます。第2分岐のない場合には、0.2秒のタップで使用します。しかし、構内に高圧分岐が数段ある場合は、図−9のように設定する必要があります。一般のしゃ断器（CB）では、0.3秒の時間差があると協調がとれます。電力会社の変電所によっては、1秒以下の場合がありますが、この時は事前に電力会社の営業機関とご相談して下さい。

図－9　高圧分岐が数段ある場合の動作時間の協調

3.9　制御回路の基本動作試験

制御装置試験スイッチによる動作確認に加え、実際の事故を模擬した試験（模擬短絡試験、模擬地絡試験）を実施する場合は、次の方法で行って下さい。

試験を行う際、位相試験器があればより詳細な試験を実施する事が可能です。

この制御装置は、パネル部に試験（電源・警報接点）端子が用意されています。

端子台の「P1、P2」「B1、BC」にそれぞれ試験用電源入力、外部警報接点出力が接続できます。

「常時／試験時」の切替レーバが「常時」側の時は内蔵VTからの入力、外部3芯ケーブルからの警報接点出力、又「試験時」側の時は外部電源による端子台からの入出力となります。

※「常時」「試験時」の切替レバーを「試験時」側に倒してから、試験用電源（P1・P2）および警報出力（B1・BC）の接続を行って下さい。

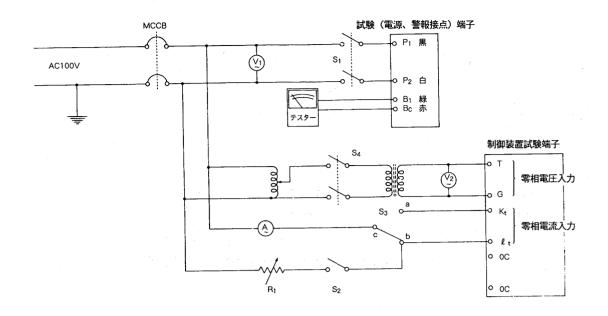
① 位相試験器が用意できない場合

(a) 地絡動作の確認試験

(1) 図－10に示す試験回路を製作して下さい。

※1　電源端子P2側を、AC　100Vの接地側に接続して下さい。

※2　R1は定格50W以上のものを使用して下さい。

⚠ 試験用電源は、AC85～110Vの範囲で使用ください。
・電源は商用電源、又は周波数変動の少ない電源を使用ください。

図－10　位相試験器が用意できない場合の模擬地絡試験回路

(2)　ノーヒューズブレーカ（MCCB）をONさせた後、P1、P2間の電圧がAC85V～AC100Vの範囲であることを、電圧計（V1）により確認してスイッチ（S1）を閉じて下さい。

(3)　スイッチ（S4）を閉じ、電圧計（V2）の電圧がAC285V程度になるようにスライダックにより調整して下さい。

(4)　スイッチ（S3）をb側に倒した状態で、スイッチ（S2）を閉じ、電流計（A）の電流が整定電流値の2倍程度になるように、抵抗器（R1）により調整して下さい。

（例：整定電流値が0.2Aの場合、0.2 × 2 = 0.4）

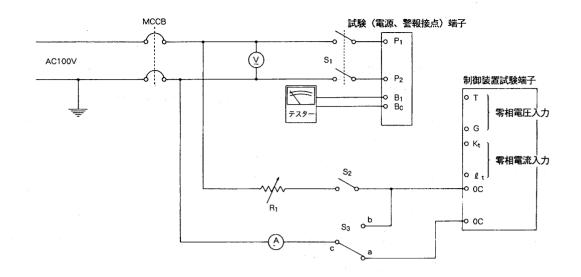
(5)　スイッチ（S3）をa側に倒すことにより、模擬地絡信号（零相電圧、零相電流）が制御装置に入力されます。開閉器本体が動作して、テスターの導通指示（瞬間）と地絡（DG）動作表示（マグサイン）がある事を確認して下さい。

(6)　Ktとℓtを入替えて（4)、(5）を繰り返したとき、開閉器が動作せず、テスターの導通指示のない事と、制御装置の動作表示のない事を確認して下さい。

(b) 過電流動作の確認試験

(1) 図－11に示す試験回路を製作して下さい。

※1 電源端子P2側を、AC100Vの接地側に接続して下さい。

※2 R1は定格50W以上のものを使用して下さい。

図－１１　位相試験器が用意できない場合の模擬過電流試験回路

(2)　ノーヒューズブレーカ（MCCB）をONさせた後、P1、P2間の電圧がAC85V～AC100Vの範囲であることを、電圧計（V）により確認してスイッチ（S1）を閉じて下さい。

(3)　スイッチ（S3）をb側に倒した状態で、スイッチ（S2）を閉じ、電流計（A）の電流が0.325A程度になるように、抵抗器（R1）により調整して下さい。

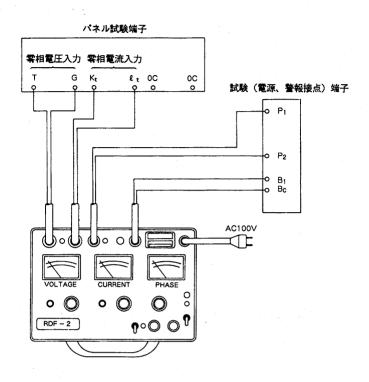
(4)　スイッチ（S3）をa側にしておいて、スイッチ（S2）を閉じると、模擬過電流信号が、制御装置に入力されます。約1秒経過後、スイッチ（S1）（S2）を同時に開放したとき、開閉器が動作してテスターの導通指示（瞬間）と過電流（SO）動作表示（マグサイン）がある事を確認して下さい。

② 位相試験器が用意できる場合

位相試験器として、ムサシ電機計器製作所製　位相試験器 RDF－2形を使用した場合の作業例を示します。

(a)　地絡動作における動作零相電圧値の確認試験

(1)　図－12に示す試験回路を構成して下さい。

(2)　(VOLTAGE ADJ.）を0V、(CURRENT ADJ.）を整定電流値の150％（例：整定電流値が0.2Aの場合、200 × 1.5 = 300mA)、(PHASE ADJ.）を0°に調整して下さい。

図－12　位相試験器が用意できる場合の模擬地絡試験回路

(3)　(START) スイッチを押し、(VOLTAGE ADJ.) を徐々に上げて下さい。開閉器が動作する最小零相電圧値を測定し、190V ± 25％ (143～238V) の範囲内である事を確認して下さい。

(b)　地絡動作における動作零相電流値の確認試験

(1)　図－12に示す試験回路を構成して下さい。

(2)　制御装置の電流整定値を0.2A に設定して下さい。

(3)　(VOLTAGE ADJ.) を285V、(CURRENT ADJ.) を0 A、(PHASE ADJ.) を0° に調整して下さい。

(4)　(START) スイッチを押し、(CURRENT ADJ.) を徐々に上げて下さい。開閉器が動作する最小零相電流値を測定し、0.2A ± 10％ (0.18～0.22A) の範囲内である事を確認して下さい。

(5)　0.4A 以上の整定タップについても、0.2A と同様の方法で確認して下さい。

(c)　地絡動作における動作位相角の確認試験

(1)　図－12に示す試験回路を構成して下さい。

(2)　(VOLTAGE ADJ.) を285V、(CURRENT ADJ.) を整定電流値の1000％（例：整定電流値が0.2Aの場合、0.2×10＝2A)、(PHASE ADJ.) を進み180°付近に調整して下さい。

(3)　(START) スイッチを押し、(PHASE ADJ.) を0°方向に徐々に動かして下さい。開閉器が動作する動作開始位相角を測定し、その値が進み135°±10°（125～145°）の範囲内である事を確認して下さい。

(4)　(PHASE ADJ.) を遅れ90°付近に調整して下さい。

(5)　(START) スイッチを押し、(PHASE ADJ.) を0°方向に徐々に動かして下さい。開閉器が動作する動作開始位相角を測定し、その値が遅れ45°±10°（35～55°）の範囲内である事を確認して下さい。

(d)　地絡動作における動作時間の確認試験

(1)　図－12に示す試験回路を構成して下さい。

(2)　(VOLTAGE ADJ.) を285V、(CURRENT ADJ.) を整定電流値の130％（例：整定電流値が0.2Aの場合、200×1.3＝260mA)、(PHASE ADJ.) を0°付近に調整して下さい。

(3)　カウンタ (SEC) 表示にし、(RESET) スイッチを押し、表示を“0”にして下さい。

(4)　制御装置の時間整定値を0.2Sに設定し、(START) スイッチを押して下さい。

(5)　開閉器が動作した時のカウンタ表示が0.4S以内である事を確認して下さい。

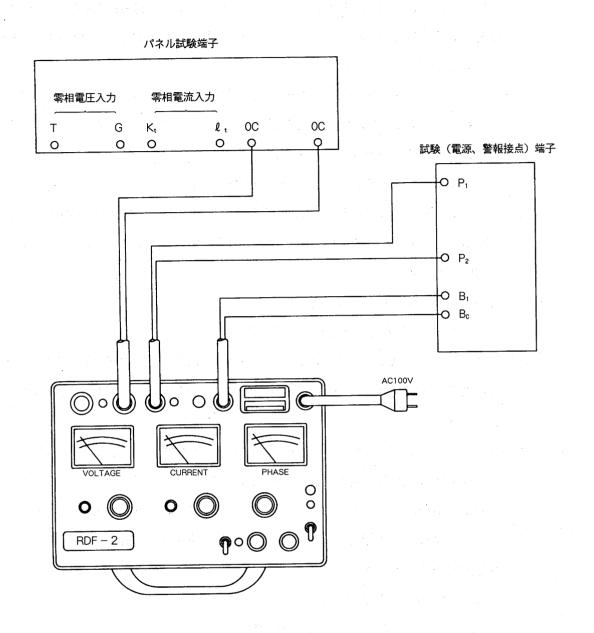
(6)　0.4S以上の時間整定値に対しても、0.2Sと同様の方法で確認して下さい。

(e)　過電流動作の確認試験

(1)　図－13に示す試験回路を構成して下さい。

(2)　(CURRENT ADJ.) を0.325Aに調整して下さい。

(3)　(START) スイッチを押し、約1秒後に (STOP) スイッチ押すと同時に、補助電源スイッチをOFFにして下さい。

(4)　開閉器が動作して、制御装置の事故表示がある事を確認して下さい。

図－１３　位相試験器が用意できる場合の模擬過電流試験回路

※　試験終了後は、必ず試験端子の電源（P1・P2）および警報出力（B1・BC）の接続線を取り除いてから「常時」「試験時」の切替レバーを「常時」側に戻して下さい。

4. 保守点検

この開閉器は、メンテナンスフリーを目標として製作してありますが、安全に御使用していただくためには保守点検を行うことが望ましく、表5を参考に使用状態に合わせた頻度で実施して下さい。

① 日常点検

日常随時、主として目視により機器や接続ケーブルに異常がない事を確認して下さい。

② 巡　　視

点検順序の点検周期に従って個々の配線、機器など主として外観点検を行って下さい。

③ 定期点検

(a) 月時点検

月1回以上、主として外観点検を行って下さい。

(b) 年次点検

年1回以上、主として外観点検、4.2項動作の確認、3.9項制御回路の基本動作試験を行って下さい。又、試験結果（データ）を保管して下さい。

(c) 臨時点検

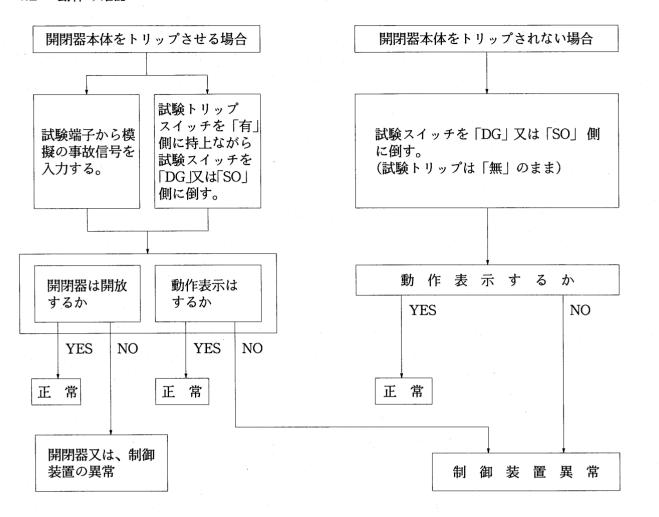
電気事故、台風、雷多発期などに対処するため、特別に点検を行って下さい。

4.1 外観点検

電圧のかかった状態においても目視で表－5の点検ができます。感電しないよう十分注意して行って下さい。

表－5

No.	チェック項目	チェック内容
1	開閉器の外観	錆、異常な変形等の損傷がないこと。
2	制御装置の外観	① 錆、異常な変形等の損傷がないこと。 ② パネルカバーが確実に閉められていること。
3	開閉器ガス圧低下表示	動作表示（赤色）をしていないこと。
4	制御電源	① 制御電源表示LED（緑）が点灯していること。 ② 試験機能選択用切替レバーが「常時」に入っていること。
5	制御装置の動作表示	① 動作表示マグサイン（橙色）が表示されていないこと。 ② 異常表示LED（赤色）が点灯していないこと。

4.2　動作の確認

注1）試験用スイッチは、表示が動作したら速やかに放して下さい。(倒している間、模擬信号が流れます。)

5．保証期間と保証範囲

(1) 保証期間

ご納入品の無償保証期間は、ご納入後1年と致します。

(2) 保証範囲

上記保証期間中に弊社の責任により故障が生じた場合は、無償で修理を致します。

但し、次に該当する場合は、無償修理の対象範囲から除外させていただきます

① ご使用者の不注意、天災、災害等の不可抗力による故障。

② 弊社もしくは弊社が委託したもの以外の改造又は修理に起因する故障。

なお、ここでいう保証とは、納入品単体の保証を意味するもので、納入品の故障により他の部分或いは機器に誘発される損害等の無償保証はご容赦いただきます。

配電機器の総合メーカー

株式会社 三英社製作所

本　　社	東京都品川区荏原5丁目2番1号　〒142-8611 TEL 東京　(03) 3781-8111代表 TTNet　4486-8031・2 FAX 東京　(03) 5498-7228
総合研究所	栃木県小山市西目黒87　〒329-0203 TEL 小山　(0285) 45-1216代表

※　ご不明な点、お気付きの点がありましたら上記へお問い合わせ下さい。

取扱説明書　2001年8月20日　発行